

UNIVERSITI MALAYSIA SABAH

BORANG PENGESAHAN STATUS TESIS

JUDUL: PENGHASILAN KEROPOK LEKOR CAMPURAN TULANG IKANIJAZAH: SARJANA MUDA SAINS MAKANAN DAN PEMAKANANSESI PENGAJIAN: 2002 / 2003Saya RAJA ARIEF DELI B RAJA NASHARUDDIN
(HURUF BESAR)

mengaku membenarkan tesis (LPS/ Sarjana/ Doktor Falsafah) ini di simpan di Perpustakaan Universiti Malaysia Sabah dengan syarat-syarat kegunaan seperti berikut:

1. Tesis adalah hak milik Universiti Malaysia Sabah.
2. Perpustakaan Universiti Malaysia Sabah dibenarkan membuat salinan untuk tujuan pengajian sahaja.
3. Perpustakaan dibenarkan membuat salinan tesis ini sebagai bahan pertukaran antara institusi pengajian tinggi.
4. ** Sila tandakan (/)

SULIT

(Mengandungi maklumat yang berdarjah keselamatan atau kepentingan Malaysia seperti yang termaktub dalam AKTA RAHSIA RASMI 1972)

TERHAD

(Mengandungi maklumat TERHAD yang telah ditentukan oleh organisasi/badan di mana penyelidikan dijalankan)

TIDAK TERHAD

Disahkan oleh



(TANDATANGAN PENULIS)

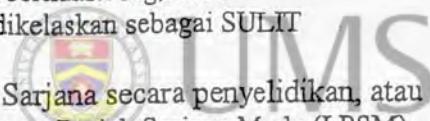
(TANDATANGAN PUSTAKAWAN)

mat Tetap: NO 30, RK 3/30,EN: HASMADI MAMAT

RASAH KEMAYAN, 70300 -

Nama Penyelia

SEREMBAN, NEGERI SEMBILAN.

Tarikh: 29 MAC 2005Tarikh: 29 MAC 2005

CATATAN: * Potong yang tidak berkenaan.

* Jika tesis ini SULIT atau TERHAD, sila lampirkan surat daripada pihak berkuasa/organsasi berkenaan dengan menyatakan sekali sebab dan tempoh tesis ini perlu dikelaskan sebagai SULIT dan TERHAD.

* Tesis dimaksudkan sebagai tesis bagi Ijazah Doktor Falsafah dan Sarjana secara penyelidikan, atau disertasi bagi pengajian secara kerja kursus dan penyelidikan, atau Laporan Projek Sarjana Muda (LPSM).

PENGHASILAN KEROPOK LEKOR CAMPURAN TULANG IKAN

RAJA ARIEF DELI B. RAJA NASHARUDDIN

PENULISAN ILMIAH INI DIKEMUKAKAN UNTUK MEMENUHI SEBAHAGIAN
DARIPADA SYARAT MEMPEROLEHI IJAZAH SARJANA MUDA SAINS MAKANAN
DENGAN KEPUJIAN DALAM BIDANG SAINS MAKANAN DAN PEMAKANAN

SEKOLAH SAINS MAKANAN DAN PEMAKANAN
UNIVERSITI MALAYSIA SABAH
KOTA KINABALU

2005

PENGAKUAN

Saya akui ini adalah hasil kerja saya sendiri kecuali nukilan dan ringkasan yang tiap-tiap satunya telah saya jelaskan sumbernya.

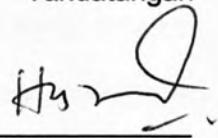
26 Februari 2005

(RAJA ARIEF DELI B. RAJA NASHARUDDIN)

(HN2002 – 3669)

PERAKUAN PEMERIKSA**DIPERAKUKAN OLEH****Tandatangan**

1. PENYELIA
(ENCIK HASMADI BIN MAMAT)



2. PEMERIKSA – 1
(ENCIK OTHMAN BIN HASSAN)



3. PEMERIKSA – 2
(PROFESOR MADYA DR. MOHD ISMAIL ABDULLAH)



4. DEKAN
(PROFESOR MADYA DR. MOHD ISMAIL ABDULLAH)



PENGHARGAAN

Alhamdulillah dan syukur Ke hadrat Ilahi kerana memberikan saya kekuatan dari mula sehinggalah siapnya latihan ilmiah ini. Sememangnya banyak dugaan dan cabaran yang saya hadapi sepanjang latihan ilmiah ini. Juga jutaan terima kasih saya ucapkan kepada En. Hasmadi Mamat selaku penyelia latihan ilmiah saya kerana sudi dan ikhlas memberi bimbingan, dorongan dan tunjuk ajar kepada saya sepanjang proses penyiapan projek penyelidikan ini.

Tidak lupa juga kepada pensyarah-pensyarah Sekolah Sains Makanan dan Pemakanan terutama En Mansoor dan Pn Rugayah Isa yang banyak memberi pandangan dan idea berguna bagi saya memperbaiki lagi projek penyelidikan ini. Juga tidak ketinggalan kepada pembantu-pembantu makmal SSMP dan SKTM terutamanya En. Othman dan En. Taipin yang sudi membantu terutama semasa proses penghasilan produk serta menjalankan analisis sehingga siapnya projek penyelidikan saya ini.

Akhir sekali, ribuan terima kasih kepada ibu bapa saya yang banyak memberikan dorongan dan semangat dan tidak lupa juga kepada rakan-rakan yang banyak mengajar serta turut sama membuat analisis walaupun mengambil masa yang lama sehinggalah selesai projek penyelidikan ini.

ABSTRAK

Kajian ini telah dilakukan untuk menghasilkan produk keropok lekor campuran tulang ikan. Kajian awal melibatkan pembentukan sebanyak 12 formulasi daripada kombinasi 4 peratusan isi ikan (43%, 41%, 39% dan 37%) serta 3 peratusan tulang ikan (3%, 6% dan 9%) yang berlainan. Sebanyak 4 formulasi terbaik iaitu F2, F4, F7 dan F10 dipilih daripada ujian pemeringkatan berdasarkan Ujian Kramer. Melalui ujian hedonik, F7 dipilih sebagai formulasi terbaik iaitu terdiri daripada 41% tepung sagu, 3% tulang ikan, 39% isi ikan, 0.41% MSG, 0.82% gula, 1.64% garam dan 14.13% air kerana hasil analisis varians (ANOVA) menunjukkan bahawa F7 mempunyai perbezaan signifikan pada aras $p<0.05$ di antara sampel-sampel dari segi atribut penerimaan keseluruhan. F7 juga mempunyai skor min tertinggi bagi atribut tekstur, bau, *aftertaste* serta penerimaan keseluruhan. Berdasarkan keputusan ujian proksimat, ia menunjukkan bahawa F7 mempunyai kandungan air sebanyak $37.40\pm0.41\%$, abu sebanyak $5.04\pm0.02\%$, lemak sebanyak $12.47\pm0.29\%$, protein sebanyak $21.57\pm0.12\%$, serabut kasar sebanyak $0.07\pm0.02\%$ dan karbohidrat sebanyak $23.45\pm0.02\%$. Analisis kalsium menunjukkan bahawa F7 mengandungi kandungan kalsium sebanyak 9.50 mg/kg manakala sampel kawalan mempunyai kandungan kalsium sebanyak 3.19 mg/kg yang mana F7 mempunyai kandungan kalsium yang lebih tinggi daripada sampel kawalan. Analisis mikrobiologi pula menunjukkan bahawa tempoh penyimpanan maksima produk bagi penyimpanan suhu bilik (25°C) adalah sehingga hari keempat manakala tempoh penyimpanan maksima bagi penyimpanan suhu sejuk (4°C) adalah sehingga minggu keempat yang membuktikan penyimpanan suhu sejuk adalah lebih baik bagi produk ini.

ABSTRACT

PRODUCTION OF KEROPOK LEKOR MIXED WITH FISH BONE

This study was carried out as an effort to produce keropok lekor mixed with fish bone product. The preliminary study involved the development of 12 formulations from the different combination of 4 percentages of fish flesh (43%, 41%, 39% and 37%) and 3 percentages of fish bone (3%, 6% and 9%). 4 formulation with better overall acceptance, namely F2, F4, F7 and F10 were selected from the ranking test based on Kramer Table. From hedonic scale test, F7 was chosen as the best final formulation which consists of 41% sago flour, 3% fish bone, 39% fish flesh, 0.41% MSG, 0.82% sugar, 1.64% salt and 14.13% water because analysis of varians (ANOVA) shows that F7 has significant difference between the samples in the overall acceptance. F7 also has the highest mean score for the texture, smell, aftertaste and overall acceptance attributes. The proximate test showed that F7 contains water $37.40 \pm 0.41\%$, ash $5.04 \pm 0.02\%$, fat $12.47 \pm 0.29\%$, protein $21.57 \pm 0.12\%$, fiber $0.07 \pm 0.02\%$ and carbohydrate $23.45 \pm 0.02\%$. Calcium analysis showed that F7 contains 9.50 mg/kg calcium while control sample contains 3.19 mg/kg . This proved that F7 contains more calcium than control sample. Microbiology test then showed that maximum storage period at room temperature (25°C) was 4 days while maximum storage period was 4 weeks at refrigeration temperature (4°C). This proved that storage at refrigerator temperature is recommended for this product.

KANDUNGAN

Halaman

PENGAKUAN	i
PENGESAHAN	ii
PENGHARGAAN	iii
ABSTRAK	iv
ABSTRACT	v
SENARAI KANDUNGAN	vi
SENARAI JADUAL	xi
SENARAI RAJAH	xii
SENARAI SIMBOL	xiii
SENARAI LAMPIRAN	xvi
SENARAI GAMBAR	xvii
BAB 1 PENDAHULUAN	1
1.1 Pengenalan	1
1.2 Objektif	2
BAB 2 ULASAN KEPUSTAKAAN	4
2.1 Keropok Lekor	4
2.1.1 Definisi	4
2.1.2 Sejarah	6
2.1.3 Teknologi Pengeluaran Keropok	7

2.1.3.1 Kaedah Tradisional	7
2.1.3.2 Kaedah Pengubahsuaian	8
2.1.3.3 Kaedah Penyemperitan	9
2.1.4 Aspek-aspek Kualiti Yang Penting Bagi Keropok	10
2.1.4.1 Tekstur	10
2.1.4.2 Warna	11
2.1.4.3 Rasa	11
2.1.4.4 Pengembangan Linear	12
2.2 Tepung	12
2.2.1 Tepung Sagu	12
2.2.2 Kesan Kandungan Amilosa Dan Amilopektin Dalam Kanji Terhadap Pengembangan Kanji	15
2.2.3 Suhu Kanji Menjadi Gel	16
2.2.4 Kesan Air Terhadap Pengembangan Kanji	16
2.2.5 Penggelatinan Kanji	16
2.2.6 Fakor-faktor Yang Mempengaruhi Penggelatinan Kanji	18
2.3 Ikan	21
2.3.1 Ikan Selayang	21
2.3.2 Protein Yang Hadir Dalam Ikan	22
2.3.3 Pra-Perlakuan Terhadap Ikan	24
2.3.4 Mengelakkan Kualiti Ikan	25
2.3.5 Kemerosotan Mutu Ikan	26
2.3.5.1 Perubahan Biokimia Dan Enzim	27
2.3.5.2 Perubahan Mikrobial	28
2.3.5.3 Perubahan Kimia Dan Proses Penguraian Yang Lain	30

2.4 Kalsium Dalam Tulang Ikan	30
2.4.1 Keperluan Kalsium Dalam Badan	30
BAB 3 BAHAN DAN KAEADAH	34
3.1 Bahan Dan Radas	34
3.2 Kajian Awal	38
3.2.1 Rekabentuk formulasi awal	38
3.3 Penyediaan Dan Pemprosesan Keropok Lekor	
Campuran Tulang Ikan	40
3.3.1 Penyediaan Isi Ikan	40
3.3.2 Proses Pra-Perlakuan Tulang Ikan	40
3.3.3 Penyediaan Keropok Lekor Campuran Tulang Ikan	42
3.4 Pemformulasian	44
3.4.1 Penilaian Sensori: Ujian Pemeringkatan	44
3.4.2 Penilaian Sensori: Ujian Hedonik	44
3.4.3 Pemilihan Formulasi Terakhir	45
3.5 Analisis Proksimat	45
3.5.1 Penentuan Kandungan Air	45
3.5.2 Penentuan Kandungan Abu	46
3.5.3 Penentuan Kandungan Lemak	47
3.5.4 Penentuan Kandungan Protein	48
3.5.5 Penentuan Kandungan Serabut Kasar	49
3.5.6 Penentuan Kandungan Karbohidrat	50
3.6 Analisis Kalsium	50
3.6.1 Penggunaan Alat Spektrofotometri Penyerapan Atom (AAS)	50
3.6.2 Penceraaan Basah Sampel	50

3.6.3 Penyediaan Larutan Lantanum Oksida	51
3.6.4 Penyediaan Larutan Piawai	51
3.6.5 Keadah Penggunaan Alat AAS	52
3.7 Kajian Mutu Simpanan	52
3.7.1 Ujian Mikrobiologi	52
3.7.1.1 Kaedah Digunakan	53
3.7.1.2 Penyediaan Sampel	53
3.7.1.3 Penyediaan Media PCA Dan PDA	54
3.8 Ujian Pengguna	55
3.9 Analisis Statistik	55
 BAB 4 HASIL DAN PERBINCANGAN	 57
4.1 Ujian Sensori	57
4.1.1 Ujian Pemeringkatan	57
4.1.2 Ujian hedonik	60
4.2 Analisis Proksimat	64
4.2.1 Air	64
4.2.2 Abu	65
4.2.3 Lemak	66
4.2.4 Protein	66
4.2.5 Serabut kasar	67
4.2.6 Karbohidrat	67
4.3 Analisis Kalsium	68
4.4 Analisis Mikrobiologi	69
4.5 Ujian Pengguna	72

BAB 5 KESIMPULAN DAN CADANGAN	76
5.1 Kesimpulan	76
5.2 Cadangan	77
RUJUKAN	78
LAMPIRAN	81

SENARAI JADUAL

No. Jadual	Halaman
2.1 Kandungan nutrisi yang terkandung dalam tepung sagu (100g)	14
2.2 Kandungan nutrisi ikan selayang (<i>Decapterus macrosoma</i>)	24
3.1 Bahan mentah/kimia yang digunakan	34
3.2 Radas/peralatan yang digunakan	35
3.3 Formulasi keropok lekor tanpa tulang ikan	38
3.4 Formulasi keropok lekor campuran tulang ikan	39
4.1 Keputusan ujian pemeringkatan	58
4.2 Keputusan ujian hedonik	60
4.3 Keputusan analisis proksimat	68
4.4 Kiraan Plat Jumlah (TPC) serta kulat dan yis pada penyimpanan suhu bilik (25°C) selama 5 hari	70
4.5 Kiraan Plat Jumlah (TPC) serta kulat dan yis pada penyimpanan suhu sejuk (4°C) selama 5 minggu	71

SENARAI RAJAH

No. Rajah	Halaman
3.1 Ringkasan kaedah pemprosesan keropok lekor campuran tulang ikan	43
4.2 Peratusan respon pengguna terhadap soalan 1 ujian pengguna	72
4.3 Peratusan respon pengguna terhadap soalan 2 ujian pengguna	73
4.4 Peratusan respon pengguna terhadap soalan 3 ujian pengguna	74
4.5 Peratusan respon pengguna terhadap soalan 4 ujian pengguna	75

SENARAI PERSAMAAN

No. Persamaan	Halaman
3.1 Pengiraan kandungan air	46
3.2 Pengiraan kandungan abu	47
3.3 Pengiraan kandungan lemak	47
3.4 Pengiraan kandungan protein	48
3.5 Pengiraan kandungan serabut kasar	50
3.6 Pengiraan kandungan karbohidrat	50

SENARAI SIMBOL

m	meter
cm	sentimeter
mm	milimeter
μm	mikrometer
nm	nanometer
kg	kilogram
g	gram
mg	miligram
μg	mikrogram
L	liter
ml	mililiter
Kcal	kikaloroi
A_w	aktiviti air
$^{\circ}\text{C}$	darjah celcius
%	peratus
<	kurang daripada
H	hidrogen
O_2	oksigen
P	fosforus
Mg	magnesium
Fe	ferum
Zn	zink
CHO	karbohidrat

Ca	kalsium
M	mol
FA	formaldehida
HCL	asid hidroklorik
NaOH	natrium hidroksida
TMA	trimetilamina
TMAO	trimetilamina oksida
DMA	dimetilamina
ATP	adenosin trifosfat
ADP	adenosin difosfat
SD	sisihan piawai
AAS	spektrofotometri penyerapan atom
ANOVA	<i>analysis of varians</i>
SPSS	<i>statistical package of social science</i>
MARDI	<i>Malaysian Agriculture Research And Development Institute</i>
AOAC	<i>Association Of Official Analytical Chemist</i>
RM	Ringgit Malaysia
LKIM	Lembaga Kemajuan Ikan Malaysia
IKS	Industri Kecil Sederhana
KK	Kota Kinabalu
SSMP	Sekolah Sains Makanan dan Pemakanan
SKTM	Sekolah Kejuruteraan dan Teknologi Maklumat
UMS	Universiti Malaysia Sabah

SENARAI LAMPIRAN

Lampiran	Halaman
A Borang ujian pemeringkatan	81
B Borang ujian skala hedonik	82
C Borang ujian pengguna	83
D Jadual Kramer untuk analisis data ujian pemeringkatan	84
E Keputusan analisis ANOVA bagi ujian hedonik	86
F Pendaratan ikan laut mengikut spesies utama pada tahun 2004	90

SENARAI GAMBAR

No. Gambarfoto	Halaman
3.1 Bahan mentah/kimia yang digunakan	36
3.2 Mesin pengisar daging (<i>Hobart Vertical Cutter</i>)	36
3.3 Mesin Penggaul (<i>Kenwood Chef Classic 400</i>)	37
3.4 Alat penggoreng (<i>Tervo 120</i>)	37
3.5 Ikan selayang (<i>Decapterus macrosoma</i>)	40
3.6 Tulang ikan sebelum proses pra-perlakuan	41
3.7 Tulang ikan selepas proses pra-perlakuan	42
3.8 Formulasi terbaik (F7)	64

BAB 1

PENDAHULUAN

1.1 Pengenalan

Di negara Malaysia di mana kedudukan geografinya dikelilingi dengan air, ikan merupakan sumber makanan utama penduduknya. Walaupun mendapat saungan daripada sumber-sumber makanan yang lain seperti ayam, daging, sotong dan sebagainya, ikan masih tetap popular sebagai sumber makanan utama masyarakat Malaysia. Hal ini kerana ikan adalah amat mudah didapati di negara ini disebabkan kedudukan geografinya serta kelengkapan yang serba lengkap untuk proses penangkapan ikan. Selain itu, nilai pemakanan ikan yang tinggi di mana ia merupakan makanan yang mengandungi keseimbangan protein yang tinggi iaitu mengandungi asid amino perlu yang lengkap dan ianya mengandungi 1-lisin yang tiada pada bijiran, tanaman berakar dan sebagainya (Sandra, 1996).

Mengikut Jabatan Perikanan Sabah (2004), industri perikanan marin adalah penyumbang utama kepada jumlah pengeluaran ikan di negeri Sabah. Perikanan laut dan ternakair merupakan dua sub sektor yang telah berjaya menembusi pasaran dalam dan luar negeri dan berupaya memberikan sumber ekonomi kepada pengusaha industri. Berdasarkan statistik, pengeluaran ikan kasar pada tahun 2004 yang dianggarkan berjumlah 193, 586.04 tan metrik telah menunjukkan peningkatan sebanyak 3.5 peratus

berbanding dengan tahun 2003 yang mengeluarkan kuantiti ikan sebanyak 186,757.45 tan metrik. Nilai borong bagi pengeluaran kasar ikan ini berjumlah sebanyak RM756.1 juta pada tahun 2003 dan RM892.2 juta pada tahun 2004. Bagi ikan selayang sendiri yang mana akan digunakan dalam kajian ini, ia mencatatkan sebanyak 7% dari segi peratusan pendaratan ikan laut mengikut spesies utama pada tahun 2004 di negeri Sabah.

Kajian ini cuba menggabungkan tulang ikan dengan isi ikan untuk menjadikan produk yang baru. Tulang ikan amat mudah didapati dan kos mendapatkannya adalah amat rendah. Tulang ikan yang akan digunakan ini akan melalui peringkat-peringkat kebersihan yang tinggi bagi mengelakkan serangan mikroorganisma yang mana akan menjadikan kesihatan manusia. Ia mempunyai kalsium yang akan menjadi nilai tambah kepada produk yang mana kalsium dapat membantu dalam menguatkan tulang manusia. Produk ini juga mempunyai protein yang penting dalam pembinaan tisu-tisu badan manusia serta sumber tenaga bagi melaksanakan aktiviti sehari-hari (Sandra, 1996). Tambahan pula, produk dari keropok amat dikenali di negara kita memandangkan ia boleh menghasilkan pelbagai produk marin yang lain. Proses penghasilannya mudah dan ini disertai pula dengan kekayaan negara kita dari segi sumber-sumber ikan laut dan ikan air tawar yang boleh diterokai untuk penghasilan keropok (Wan Alias, 1985).

1.2 Objektif

Objektif utama dalam penghasilan keropok lekor campuran tulang ikan ini adalah untuk:-

- i) Menghasilkan keropok lekor campuran tulang ikan.
- ii) Menentukan formulasi terbaik dan tahap penerimaan pengguna terhadap keropok lekor campuran tulang ikan melalui ujian sensori.

- iii) Melakukan ujian proksimat terhadap formulasi terbaik.
- iv) Menjalankan ujian mikrobiologi untuk menentukan mutu simpanan produk.

BAB 2

ULASAN KEPUSTAKAAN

2.1 Keropok Lekor

2.1.1 Definisi

Keropok merupakan sejenis makanan ringan yang lazim diperbuat daripada ikan, udang atau sotong. Perkataan makanan ringan boleh didefinisikan sebagai sesuatu makanan dalam jumlah tertentu yang diambil oleh seseorang selain daripada santapan. Makanan ini terdapat di pasaran dalam pelbagai bentuk dan rupa. Keropok boleh dijual mentah dalam bentuk hirisan bulat dan jejari, atau dijual dalam keadaan basah iaitu keropok lekor atau dijual siap bergoreng, sedia untuk dimakan. Ia lazimnya diproses daripada ikan, udang atau sotong yang diadun bersama tepung kanji dan/atau tepung sagu sebagai bahan utama, garam, gula, monosodium glutamat (MSG) sebagai bahan perasa dan air. Jenis-jenis ikan yang biasa digunakan untuk memproses keropok ialah ikan parang, ikan tamban, ikan selayang, ikan kerisi, ikan lolong bara, ikan biji nangka, ikan conor dan lain-lain (Ghani, 1991).

Keropok lekor berasal daripada keropok ikan yang pada asalnya popular bagi kaum Melayu Pantai Timur manakala keropok udang banyak diusahakan oleh kaum Cina. Ianya diproses untuk dimakan sendiri dan sekeluarga dan selebihnya dijual di kawasan sekitar. Perusahaan memproses keropok lekor telah diwarisi oleh nenek

moyang sejak turun-temurun lagi terutamanya oleh masyarakat Pantai Timur. Ianya merupakan perusahaan secara kecil-kecilan yang diusahakan secara manual tanpa menggunakan sebarang mesin yang khusus (Wan Alias, 1985).

Mengikut Peraturan-Peraturan Makanan 1985, keropok ikan hendaklah hasil ikan yang disediakan dari ikan dan kanji, dengan atau tanpa perencah (Peraturan 168(1)). Mengikut Peraturan 168(2), keropok ikan dalam keadaannya yang belum digoreng hendaklah mengandungi tidak kurang daripada 12% protein iaitu keropok yang disediakan daripada ikan segar selain dari *krustasean* dan *moluska* (Akta Makanan dan Peraturan-Peraturan, 2002). Keropok lekor yang bermutu boleh diperolehi bergantung kepada kesegaran ikan, jenis ikan yang digunakan, nisbah bahan utama serta proses penyediaannya. Ia juga dapat dinilai dari segi rasa, kerangupan serta tahap pengembangan apabila ianya digoreng di dalam minyak panas. Kualiti keropok yang dihasilkan bergantung kepada tekstur yang sempurna, rasa yang sedap, dan warna yang tidak terlalu putih (Wan Rahimah, 1983).

Pada amnya keropok lekor juga digemari oleh pengguna di luar negara seperti di negara-negara Timur Tengah, Jepun, Taiwan dan Korea. Ini terbukti apabila ahli rombongan dari negara kita membawa keropok lekor sebagai buah tangan kepada mereka telah mendapat sambutan yang menggalakkan. Sekiranya keropok dapat menembusi pasaran ke negara-negara tersebut adalah dianggarkan negara akan mendapat keuntungan yang besar (Wan Alias, 1985). Kini, keropok lekor telah mendapat pasaran yang baik di seluruh Malaysia malah ianya telah diterima oleh semua penduduk negara yang berbilang kaum. Ia lazimnya dijual dalam keadaan sudah digoreng atau belum digoreng oleh peniaga.

RUJUKAN

- Akta Makanan dan Peraturan-Peraturan. 2002. *Akta Makanan 1983 & Peraturan-peraturan Makanan 1985*. Cetakan Keenam. Kuala Lumpur: MDC Publishers Printers Sdn Bhd.
- American Dietetic Association. 1997. *Position of the American Dietetic Association: Weight Management & Well-Balanced Diet*. J. Am. Diet. Assoc. **97**: 71-73.
- Aminah, A. 2000. *Prinsip Penilaian Sensori*. Bangi: UKM Publication.
- AOAC. 1992. *Official Methods Of Analysis of the Association of Official Analytical Chemist*. Vol 1,2,5. S. Arlington: VA, Inc.
- Bendall, J.R. 1986. *Muscles, Molecules and Movement, an Essay in the Contraction of Muscles*. New York: American Elsevier.
- Bonjour, J.P., Ferrari, S., Slosman, D. & Rizzoli, R. 1999. *Calcium and Bone Growth. Nutrition and Bone Development*. Nestec Ltd. Volume 41.
- Bourgeois, C.M. & Leveau, J.Y. 1995. *Microbiological Control for Foods and Agricultural Products*. New York: VCH Publishers, Inc.
- Bramnaes, F. 1982. *Handling of fresh fish. Fish as Food: 2-3. Volume IV*. New York: Academic Press.
- Breese. 2000. *Functionality of minerals*. (atas talian) <http://www.sciencedirect/journaloffoodscience/cal/1999/oct/25/nat-19-1.htm>. Dicetak 22 Januari 2005.
- Chung, J. 1988. *Postmortem degradation of fish muscle proteins: The role of proteolytic Pseudomonas spp.: Their mechanism of action*. Ph.D. Thesis. Univ. of Malaya.
- Ghani, S. 1991. *Pemprosesan keropok lekor: Perbandingan Jenis Ikan*. Teknologi Makanan. **7**(2):1-8.
- Glomset, J. A. 1985. *Fish, fatty acids and human health*. New England Journal of Med. **312**: 125.
- Gorga, C. & Ronsivalli, L.J. 1988. *Quality Assurance of Seafood*. New York : Van Nostrand Reinhold.
- Hall, G.M. & Ahmad, N. H. 1997. *Surimi and fish-mince products*. Fish Processing Technology. London: Blackie Academic & Professional. 74-85.
- Hardy, R. 1980. *Fish lipids*. Part 2. Advances in Fish Science and Technology. 103-111. England: Fishing News Books Ltd.
- Herold, P. & Kinsella, J. E. 1986. *Calcium Consumption and Decrease Risk of Diseases: A Comparison of Findings*. Am. J. Clin. Nutr. **43**: 566.



- Hobbs, G. 1982. *Changes in fish after catching*. Part 3. Fish Handling and Processing. 20-27. Edinburgh: Torry Research Station.
- Hussein, A. R. 1985. *Kaedah Penentuan Kualiti Ikan Segar*. Teknologi Makanan. 4 (2): 1-5.
- Jabatan Perikanan Sabah. 1990. *Berita Perikanan*. Isu Mac-Mei. 12: 4,6.
- Jabatan Perikanan Sabah. 1998. *Berita Perikanan*. Isu Jan-Julai. 26:11,19.
- Jabatan Perikanan Sabah. 2004. *Berita Perikanan*. Isu Jan-Julai. 29: 21-23.
- Keller, W. 2004. *Mineral differences in commercial fish*. (atas talian) <http://www.sciencedirect/journaloffoodchemistry/cad/2004/feb/17/ber-23-3.htm>. Dicetak 23 Mac 2005.
- Khatijah, I. 1987. *Kanjji asli dalam penyediaan makanan*. Teknologi Makanan. 6(2): 4-6.
- Lees, R. 1975. *Food Analysis: Analytical and Quality Control Methods for the Food Manufacturer and Buyer*. 43-188. London: Leonard Hill Books.
- Liston, J. 1982. *Recent advances in the chemistry of iced fish spoilage*. Chemistry and Biochemistry of Marine Food Products. 27-36. Westport: AVI Publishing Co.
- Love, R. M., Robertson, I., Smith, G. L. & Whittle, K. J. 1974. *The texture of cod muscle*. J. Texture Studies. 5: 12-201.
- Mackie, I. M. 1994. Fish protein. *New and Developing Sources of Food Proteins*: 107-121. London: Chapman & Hall.
- Manz, F. & Schoneu, E. 2002. *Calcium Requirements*. Annales Nestle. 60: 117-128.
- Matz. 1976. *Fish-Product Handling, Processing And Preservation*. Part 1. London: Tropical Product Institute.
- Mohamad & Khadijah. 1982. *Makanan dan sejarahnya*. Kuala Lumpur: Tunas Publication.
- Mohd. Ismail, A., Wan Johari, W.D., Wan Rahimah, W.I. & Sharifah, N. 1986. *Penyelidikan dan Pembangunan Keluaran Ikan*. Teknologi Makanan. 5(2): 125-130.
- Normah, A. & Chia, J.S. 1990. *Basic principles of sago starches*. Teknologi Makanan. 10 : 17-21.
- Piggot, G.M. 1986. *The raw materials from minced fish flesh*. Food Reviews International. 2(2): 213-246.
- Poedijono, N. 1995. *Prinsip Analisis Makanan*. 52-61. Bangi: UKM Publication.



- Regenstein, J.M. 1983. *What is fish quality?* .INFOFISH Marketing Digest. **6**: 26-28.
- Roberts, D., Hoober, W. & Parker. 1999. *Bringing starch analysis to new heights.* 2-9. London: Food Industry Publication.
- Rokiah, M., Che Rohani, A., Mat Arup, J. & Omran, N. 1989. *Teknologi Pemprosesan Keropok: Teknologi Makanan.* **4**: 1-7.
- Samuel, A.M. 1962. *Food Texture.* London: AVI Publishing Company Inc.
- Sandra, S. 1996. *Nutrition: An Understanding.* 20-22. London: Blackie Academic & Professional.
- Shewan, J.M. 1977. *The bacteriology of fresh and spoilage fish and the biochemical changes induced by bacterial action.* 51-66. London: Tropical Product Institute.
- Shipman, L. 1990. *Manufacture of tapioca, arrowroot, and sago starches.* Dlm. Connell, J. (pynt.). *Advances in Fish Science and Technology:* 78-85. England: Fishing News Books Ltd.
- Suhaila, M., Norakiah A., & Muthu, M.K. 1988. *Expansion, oil absorption, elasticity n crunchiness of keropok (fried crisps) in relation to the physico-chemical nature of starch flours.* Bangkok: Academic Press.
- Suriah, A.R. & Aizan, H. 2003. *Pemakanan Warga Tua.* 15-19. Kuala Lumpur: Dewan Bahasa dan Pustaka.
- Tan, S.M., Ng, M.C., Tatsuru, F., Hooi, K.K. & Hiroshi, H. 1988. *Handbook on The Processing of Frozen Surimi and Fish Products in Southeast Asia.* First edition. Singapore: Marine Fisheries Research Department.
- Tee, E.S., Mohd Ismail, N., Mohd Nasir, A. & Khatijah, I. 1988. *Nutrient Composition of Malaysian Foods.* ASEAN Food Habits Project. Kuala Lumpur: IMR.
- Wan Alias. 1985. *Makanan-makanan Tradisional Malaysia.* Kuala Lumpur: UKM Publication.
- Wan Rahimah. 1983. *Penyelidikan Keropok Secara Moden.* Teknologi Makanan. **2**(1): 1-3.
- Wu, M.G., Lanier, T.C. & Hamann, D.D. 1985. *Production of Fish Crackers And Effect Of Fish To Starch Ratio.* Journal of Food Technology. **16**: 15-58.
- Zayas, J.F. 1997. *Functionality of Proteins in Food:* 79-107. Berlin: Springer-Verlag Berlin Heidelberg.